Revue de l’Association Roussillonnaise d’Entomologie - 2016 - Tome XXV (2) : 65 – 74.

A propósito de dos individuos malformados de *Iberodorcadion* (*Baeticodorcadion*) *atlantis* (Bedel, 1921), una helicomeria abdominal dicíclica y una esquistomelia compleja de los tarsos metatorácicos

A propos de deux individus malformés d’*Iberodorcadion* (*Baeticodorcadion*) *atlantis* (Bedel, 1921), avec hélicomérie abdominale dicyclique et esquistomélie complexe des tarses métathoraciques

(Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae)

par Antonio VERDUGO*

Resumen. — Se describen los dos primeros casos de malformaciones que asientan sobre la única especie africana del género *Iberodorcadion* Breuning, 1943. El primero, un nuevo caso de helicomeria abdominal, dicíclica y levógira en una hembra de *Iberodorcadion* (*Baeticodorcadion*) *atlantis* (Bedel, 1921), y el segundo una esquistomelia compleja de los tarsos metatorácicos en un macho de la misma especie. Se documentan gráficamente la persistencia de la primera malformación a lo largo de todo el desarrollo del insecto, y en el segundo caso su presencia en la pupa y el adulto. Se comenta la hipótesis de que estas malformaciones puedan estar inducidas por el uso de sustancias químicas en la dieta sintética que se ofrece a las larvas para su desarrollo.

Palabras clave. — Malformaciones, helicomeria, esquistomelia, *Iberodorcadion atlantis* (Bedel, 1921), Marruecos.

About two malformations in *Iberodorcadion* (*Baeticodorcadion*) *atlantis* (Bedel, 1921) (Coleoptera: Cerambycidae), an abdominal dicyclic helicomeries and a complex eschistomelie of the metathoracic tarsus.

Abstract. — The first two cases of malformations in the only African species of the genus *Iberodorcadion* Breuning, 1943, *Iberodorcadion* (*Baeticodorcadion*) *atlantis* (Bedel, 1921), are described. The first one, a new case of dicyclic and levogyre abdominal helicomeries in a female, and the second one, a complex eschistomelie on metathoracic tarsi in a male. In the first case, the teratology persistence along the whole development of the individual and, in the second case, the malformation presence in pupae and adult instars are graphically documented. The hypothesis that these malformations may be induced by chemical products of the artificial diet during the larvae development is discussed.

Key words. — Malformations, helicomeries, eschistomelie, *Iberodorcadion atlantis* (Bedel, 1921), Morocco.

Résumé. — Les deux premiers cas de malformations qui atteignent la seule espèce africaine du genre *Iberodorcadion* Breuning, 1943 sont décrits. Le premier, est un nouveau cas d’hélicomérie abdominale, dicyclique gauche chez une femelle d’*Iberodorcadion* (*Baeticodorcadion*) *atlantis* (Bedel, 1921), et le deuxième une esquistomélie complexe chez un mâle de la même espèce. Un suivi photographique montre la persistance de la première malformation tout au long du développement de l’insecte, et dans le second cas sa présence chez la nymphe et l’adulte. L’hypothèse selon laquelle ces malformations peuvent être induites par l’utilisation de produits chimiques de synthèse dans le régime alimentaire proposé aux larves pour leur développement est discutée.

Mors-clés. — Malformations, hélicomérie, esquistomélie, *Iberodorcadion atlantis* (Bedel, 1921), Maroc.

Introducción

Continuando con nuestras publicaciones sobre malformaciones en coleópteros, sobre las que ya hemos realizado una docena de artículos, alguno de los cuales muestran teratosis verdaderamente poco comunes como el caso del *Iberodorcadion mus* (ROSENHAUER, 1856) afectado de "abbreviated appendages" (VERDUGO, 1998), la ectromelia antenal (VERDUGO, 2000), una helicomeria tricíclica (VERDUGO, 2008), una polimeria protorácica, que producía un insecto con cuatro pares de patas (VERDUGO, 2010), una esquistomelia cíclica (VERDUGO, 2012), una hemimeria protorácica que daba lugar a un insecto con sólo cinco patas (VERDUGO, 2013) o la duplicación del aparato genital (VERDUGO & TORIBIO, 2015), en esta ocasión vamos a mostrar los dos primeros casos de malformaciones documentados que asientan sobre la única especie africana del género *Iberodorcadion* Breuning, 1943, *Iberodorcadion* (*Baeticodorcadion*) *atlantis* (Bedel, 1921). Un nuevo

Introduction

Nous poursuivons nos publications sur les malformations affectant les coléoptères, à propos desquelles nous avons déjà réalisé une douzaine d’articles, dont certains montrent des caractères tératoïdes vraiment peu communs comme dans le cas de *Iberocardion mus* (ROSENHAUER, 1856), atteint de « abbreviated appendages » (VERDUGO, 1998), une ectromélie des antennes (VERDUGO, 2000), une hélicomérie tricyclique (VERDUGO, 2008), une polymérie prothoracique, ce qui produit un insecte à quatre paires de pattes (VERDUGO, 2010), une schistomélie cyclique (VERDUGO, 2012), une hémimérie prothoracique qui donnait un insecte à cinq pattes seulement (VERDUGO, 2013), ou au dédoublement de l’appareil génital (VERDUGO & TORIBIO, 2015). A ce propos, nous présentons ici les deux premiers cas de malformations attestés qui affectent l’unique espèce africaine du genre *Iberodorcadion* (Breuning, 1943),

caso de helicomeria abdominal y una esquistomelia compleja heterodinámica de ambos tarsos metatorácicos.

Los abundantes casos de malformaciones que estamos mostrando en el género se están viendo quizá propiciados por los continuos experimentos de reproducción en cautividad en los que se usan dietas sintéticas para la alimentación de las larvas de éstas especies; en estas dietas se introducen diversos compuestos químicos, como la nipagina (también denominada metil parabeno, C8H8O3) o el ácido benzoico (C_6H_5-COOH), que se usan para evitar la proliferación de hongos y bacterias, y que es posible que sean en parte responsables de estas malformaciones. Ya existen antecedentes en la literatura de malformaciones inducidas por productos químicos (BALAZUC, 1948, 1969).

Descripción de las malformaciones

Las helicomerias son una forma muy particular de sinfisomeria (BALAZUC, 1948), siendo éstas el resultado de la fusión parcial de dos o más segmentos del tórax o el abdomen. En el caso de las helicomerias la fusión se produce sobre una de las dos superficies del cuerpo, la ventral o la dorsal, en donde un cierto número de hemiescleritos de un lado se fusionan con el hemiesclerito que sigue al que le correspondería normalmente en el otro lado; siendo la disposición sobre la superficie opuesta completamente normal. La membrana que separa los segmentos adopta por consiguiente la forma de una hélice, origen del nombre de éstas malformaciones. En cada una de las extremidades de la hélice existe un hemiesclerito residual (Fig. 1a y 1b), lo que consigue un efecto parecido al de abrochar un botón en el ojal equivocado, dejando arriba un ojal libre y abajo un botón sin ojal donde abrocharlo. Estos hemiescleritos terminales quedan colocados en continuidad con su correspondiente normal del lado opuesto, formando con él un segmento normal, interrumpiéndose su membrana intersegmentaria (la del hemiesclerito) en la línea media o cerca de ella; línea media que, no obstante, resulta desviada por la torsión del cuerpo producto de la helicomeria.

Dependiendo del número de segmentos a los que afecte la malformación, éstas serán monocíclicas (si afectan a dos segmentos), dicíclicas (tres segmentos), tricíclicas (cuatro segmentos) o tetracíclicas (si llegasen a afectar a cinco segmentos). Tan sólo se conocen dos casos de este tipo de malformación entre los Cerambycidae (BALAZUC, 1948 y VERDUGO, 2008) y nada más entre la literatura que hemos podido revisar y desde luego nada semejante a nivel ibérico (GAMARRA & OUTERELO, 1986; NAVARRO *et al.*, 2012; ORTUÑO, 2000; ORTUÑO & HERNÁNDEZ, 1993; ORTUÑO & RAMOS ABUÍN, 2008; ORTUÑO & VIQUE, 2007; ORTUÑO & ZABALLOS, 1988; ORTUÑO *et al.*, 1998; SAZ FUCHO, 2013; SAZ FUCHO & SIMÓN SORLI, 2013).

BALAZUC (1948) otorga a estas malformaciones un origen embrionario; este mismo autor en otro trabajo (BALAZUC, 1969) indica que la proporción de individuos con helicomerias en larvas de *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 es de una entre dos mil larvas e incluso informa que cierto autor (ARENDSEN HEIN, 1920) ha

Iberodorcadion (Baeticodorcadion) atlantis (Bedel, 1921), un nouveau cas d'hélicomérie abdominale et une schistomélie complexe hétérodynamique des deux tarses métathoraciques.

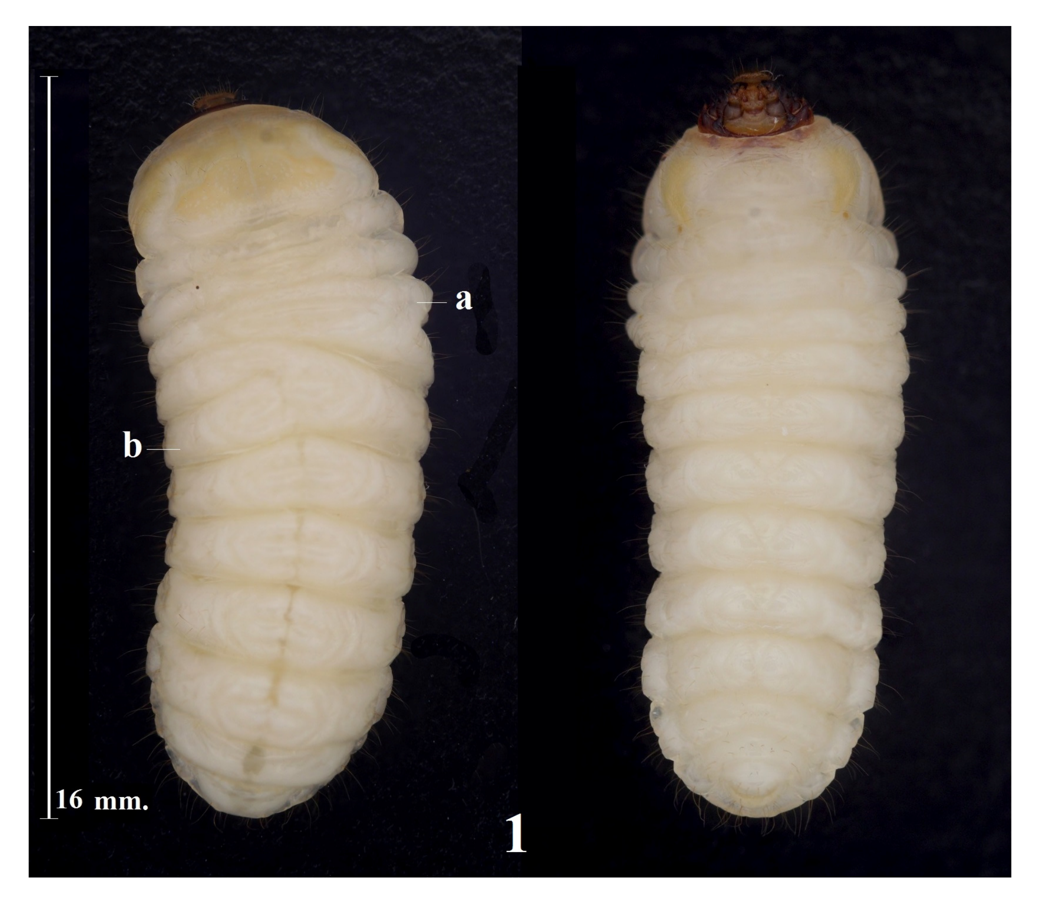
Les nombreux cas de malformations que nous montrons dans le genre en question sont peut être favorisées par les expériences de reproduction en captivité qui sont continuellement menées et au cours desquelles des régimes de synthèse sont utilisés pour l'alimentation des larves. Dans ces aliments sont ajoutés divers composés chimiques comme la nipagine (methylparabène, $C_8H_8O_3$) ou l'acide benzoïque (C_6H_5COOH), qui sont utilisés pour éviter la prolifération de champignons et de bactéries, et qui sont peut être responsables de ces malformations. La littérature fait mention de malformations induites par des produits chimiques (BALAZUC, 1948, 1969).

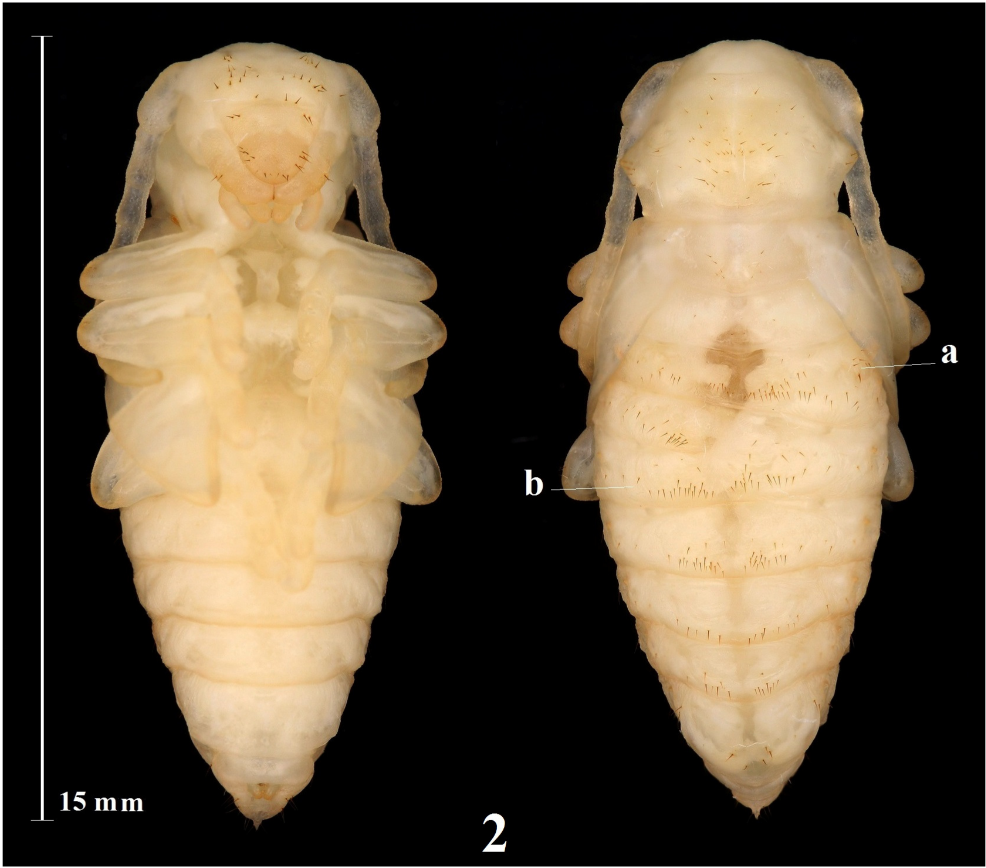
Description des malformations

Les hélicoméries sont une forme très particulière de symphysomérie (BALAZUC, 1948), puisqu'elles résultent de la fusion partielle de deux, ou plus de deux, segments du thorax ou de l'abdomen. Dans le cas des hélicoméries, la fusion se produit sur une des deux faces du corps, ventrale ou dorsale, où un certain nombre d'hémi-sclérites d'un des côtés fusionnent avec l'hémi-sclérite qui suit celui qui devrait normalement correspondre de l'autre côté, tandis que l'agencement est parfaitement normal sur l'autre face. La membrane qui sépare les segments adopte en conséquence la forme d'une hélice, d'où le nom de ces déformations. A chacune des extrémités de l'hélice subsiste un hémi-sclérite résiduel (fig. 1a et 1b), ce qui rappelle le résultat produit en boutonnant une veste en se trompant de boutonnière, ce qui laisse en haut une boutonnière libre et en bas un bouton sans boutonnière où le passer. Ces hémi-sclérites terminaux sont localisés en continuité avec leur correspondant normal du côté opposé, et forment avec lui un segment normal dont la membrane intersegmentaire (celle de l'hémi-sclérite) s'interrompt sur la ligne médiane ou près d'elle. Ligne médiane qui, néanmoins, est déviée par la torsion du corps résultant de l'hélicomérie.

Suivant le nombre de segments affectés par la malformation, on parlera d'hélicomérie monocyclique (deux segments affectés), dicyclique (trois segments), tricyclique (quatre segments) ou tétracyclique (si cinq segments sont impliqués). On ne connaît que deux cas de ce type de malformation chez les Cerambycidae (BALAZUC, 1948 et VERDUGO, 2008), et aucun autre dans la littérature que nous avons pu consulter, et depuis rien de tel n'a été rapporté pour la Péninsule ibérique (GAMARRA & OUTERELO, 1986 ; NAVARRO *et al.*,2012 ; ORTUÑO, 2000 ; ORTUÑO & HERNANDEZ, 1993 ; ORTUÑO & RAMOS ABUÍN, 2008 ; ORTUÑO & VIQUE, 2007 ; ORTUÑO & ZABALLOS, 1988 ; ORTUÑO *et al.*, 1998 ; SAZ FUCHO, 2013 ; SAZ FUCHO & SIMÓN SORLI, 2013).

BALAZUC (1948) attribue à ces malformations une origine embryonnaire. Dans un autre travail (BALAZUC , 1969), il indique que la proportion d'individus de *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 affectés d'hélicomérie au stade larvaire est de un pour deux mille larves et il





Figuras 1-2. — Larva y pupa de *Iberodorcadion atlantis* Bedel, en vistas dorsal y ventral, señalando con "a" el inicio de la helicomeria y con "b" su final.

Figures 1-2. — Larve et pupe d'*Iberodorcadion atlantis* Bedel, en vues dorsales et ventrales. "a" indique le début de l'hélicomérie et "b" la fin.

cruzado entre ellos estos *Tenebrio* helicómeros obteniendo como resultado que dicha selección resulta, al parecer, inoperante; su descendencia no presenta una mayor proporción de individuos con la malformación.

En cuanto a las esquistomelias, fueron de las primeras malformaciones descritas en coleópteros debido tanto a su espectacularidad como a la frecuencia con que se presentan, entre los numerosos casos existentes en la literatura podemos destacar los presentes en BAHILLO, 1996; BALAZUC, 1948 y 1969; HIDALGO FONTIVEROS & FERRERO ÁVILA, 2015, MAGRO, 2013; VERDUGO, 2011; VERDUGO & DEL SAZ, 2012 o VIDAL Y LÓPEZ, 1918. Consisten en la bifurcación de un apéndice del cuerpo del insecto, pudiendo por tanto darse tanto en las antenas como en las patas o palpos. Las esquistomelias pueden ser binarias, cuando el apéndice se bifurca en dos ramas en un punto dado, ramas que pueden ser exactamente iguales (homodinámicas) o desiguales (heterodinámicas); ternarias cuando el apéndice se encuentra triplicado y múltiples cuando del apéndice normal surge un número mayor de ramas. Entre estos diversos tipos de esquistomelias pueden darse un número elevado de combinaciones o incluso presentarse conjuntamente con otros tipos de malformaciones como las sinfisomelias, con lo que el grado de complejidad de la malformación puede ser elevado.

Descripción de los casos

De una serie de dieciocho larvas de *Iberodorcadion* (*Baeticodorcadion*) *atlantis* (Bedel, 1921) capturadas en el col du Zad, provincia de Ifrane, Marruecos, en septiembre de 2013 (VERDUGO, 2014) se procedió a una experiencia de reproducción en cautividad de la especie. De dos parejas de estos insectos se obtuvieron un total de 64 larvas que durante los años 2014 y 2015 dieron lugar a adultos completamente normales en todos los casos, excepto en los dos que nos ocupan.

El primer individuo malformado eclosionó como larva el 06/mayo/2014 de un huevo depositado a mediados de abril de 2014, no fue hasta pasadas varias mudas y que la larva consiguió un tamaño apreciable que no pudimos observar la anomalía segmentaria (Fig. 1). Entonces, esta larva fue separada del grupo para poder seguir su desarrollo en vistas a la descripción de dicha anomalía. La larva ultimó su desarrollo y se transformó en pupa el 2 de agosto de 2015 (Fig. 2) y el adulto apareció el 15 de agosto de este mismo año. Mientras duró la ontogénesis (abril 2014 - agosto de 2015) se le realizaron fotografías en todas las fases de desarrollo, al objeto de documentar gráficamente la malformación, haciéndose lo mismo una vez eclosionó el imago.

El individuo, una hembra, presenta una helicomeria abdominal dicíclica levógira sobre la cara dorsal del insecto, siendo la cara ventral completamente normal, de tal suerte que si este insecto hubiese sido capturado en la naturaleza en forma adulta no se hubiese podido apreciar la malformación, ya que hubiese quedado oculta por los élitros. Una vez separados los élitros (Fig. 3) ya se observa claramente la malformación. Como decíamos es dicíclica y levógira por afectar a tres segmentos abdominales (del primero al tercero) y por discurrir la

ajoute qu'un certain auteur (ARENDSEN HEIN, 1920) a croisé entre eux ces *Tenebrio* hélicomères et le résultat obtenu semble montrer que cette sélection est sans effet car sa descendance ne présente pas une proportion notable d'individus malformés.

Quant aux schistomélies, ce furent les premières malformations décrites chez les coléoptères, autant par leur côté spectaculaire que par la fréquence de leur occurence. Parmi les nombreux cas existants dans la littérature, nous pouvons souligner ceux présents dans BAHILLO, 1996 ; BALAZUC, 1948 et 1969 ; HIDALGO FONTIVEROS & FERRERO ÁVILA, 2015, MAGRO, 2013 ; VERDUGO, 2011 ; VERDUGO & DEL SAZ, 2012 ou VIDAL ET LÓPEZ, 1918.

Elles désignent la bifurcation d'un appendice du corps de l'insecte, et peuvent donc affecter les antennes, les pattes ou les palpes. Les schistomélies peuvent être binaires, lorsque l'appendice se dédouble en un point donné en deux rameaux, ces derniers pouvant être exactement identiques (homodynamiques) ou différents (hétérodynamiques), ternaires quand l'appendice est triple, et multiple lorsqu'un nombre supérieur de rameaux émanent de l'appendice normal. Ces divers types de schistomélies peuvent donner lieu à un grand nombre de combinaisons et aussi apparaître conjointement à d'autres types de malformations telles que les symphysomélies, ce qui fait que le degré de complexité de la malformation peut être élevé.

Description des cas observés

A partir d'une série de dix-huit larves d'*Iberodorcadion (Baeticodorcadion) atlantis* (Bedel, 1921) récoltées en septembre 2013 au col du Zad, province d'Ifrane, Maroc (VERDUGO, 2014), il a été procédé à une expérience de reproduction de l'espèce en captivité. A partir de deux couples de ces insectes, 64 larves ont été obtenues qui, durant les années 2014 et 2015, donnèrent naissance à des adultes tout à fait normaux, sauf dans les deux cas qui nous occupent.

L'éclosion de la larve du premier individu malformé eut lieu le 6 mai 2014 à partir d'un œuf déposé à la mi-avril 2014. Ce n'est qu'après diverses mues, lorsque la larve eut atteint une taille appréciable, que nous pûmes observer l'anomalie segmentaire (fig. 1). Cette larve fut alors séparée du groupe afin de pouvoir suivre son développement et décrire l'anomalie. La larve acheva son développement et se transforma en pupe le 2 août 2015 (fig. 2) et l'adulte apparut le 15 août 2015. Pendant l'ontogénèse (avril 2014 - août 2015), des photographies de toutes les phases du développement furent prises, afin de documenter la malformation par l'image, et il en fut de même avec l'imago.

L'individu, une femelle, présente une hélicomérie abdominale dicyclique lévogyre sur la face dorsale de l'insecte, tandis que la face ventrale est tout à fait normale, ce qui fait que si cet insecte avait été capturé dans la nature sous forme adulte, il n'aurait pas été possible d'apprécier la malformation, puisqu'elle aurait été cachée par les élytres. Une fois les élytres écartés, (Fig. 3), on peut observer clairement la malformation. Comme nous l'avons dit, elle est dicyclique et lévogyre, puisqu'elle porte sur trois segments abdominaux (du premier au troisième) et puisque l'hélice tourne de la

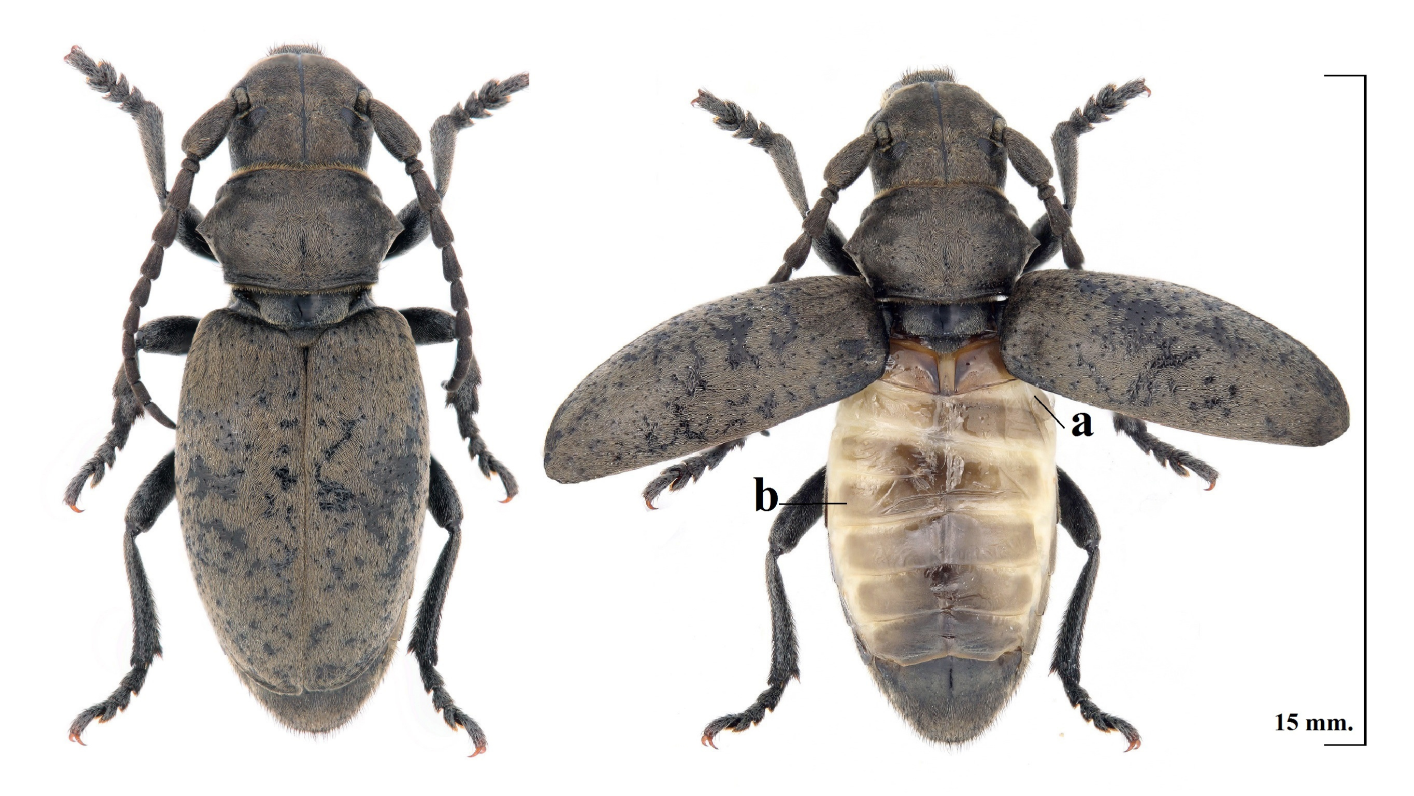


Figura 3. — Imago de *Iberodorcadion atlantis* mostrando el inicio (a) y el final (b) de la helicomeria.
Figure 3. — Imago d'*Iberodorcadion atlantis* montrant le début (a) et la fin (b) de l'hélicomérie.

hélice en sentido derecha-izquierda. Lateralmente, si se cuentan los espiráculos respiratorios se observa que no falta ninguno y el número de segmentos es el normal y, como ya se ha indicado, la cara ventral es igualmente normal.

Se trata del segundo caso que documentamos gráficamente sobre este tipo de malformación y, en especial, por su lógica persistencia a lo largo de todo el desarrollo del insecto.

En lo relativo al individuo que presenta las esquistomelias procede del mismo lote anterior y eclosionó como larva el 09/mayo/2014 de un huevo depositado a mediados de abril del mismo año. La larva se trasformó en pupa el 9 de agosto de 2015 y el adulto, un macho, emergió el 24 de agosto. Tan solo pudo apreciarse la malformación en la pupa, ya que las larvas de los Dorcadionini carecen de patas; así sólo podemos mostrar imágenes de la malformación en pupa y adulto (Figs. 4 y 5). En ellas se observa una esquistomelia en ambas patas metatotácicas, en la izquierda es compleja y casi totalmente homodinámica y en la derecha ternaria y heterodinámica.

En la pata derecha se observa que la tibia sufrió una torsión en la ecdísis pupal (marcada con "t" en las figuras) quedando girada 180 grados. En la articulación con el tarso aparece el rudimento de otro tarso, más delgado, y con solo los dos primeros tarsómeros (Fig. 6), así como otro esbozo de tarsómero, con sus dos garras, entre los dos primeros.

La pata izquierda es normal, igualmente, hasta la articulación con el tarso (Fig. 7), aunque el extremo distal de la tibia se encuentra ligeramente engrosado; articulándose con ella aparece un primer tarsómero dilatado, mayor a uno que fuese normal, y articulado con él un segundo tarsómero muy ancho, resultado de la

droite vers la gauche. Si, sur le côté, on compte les stigmates, on peut constater qu'il n'en manque pas un et que le nombre de segments est normal. Comme il a déjà été signalé, la face ventrale est également normale.

C'est le deuxième cas de malformation de ce type que nous documentons graphiquement, tout particulièrement en raison de sa persistance logique tout au long du développement de l'insecte.

L'individu présentant des schistomélies fut issu du même lot présenté plus haut, et l'éclosion de la larve eut lieu le 9 mai 2014 à partir d'un œuf déposé à la mi avril. La larve se métamorphosa en pupe le 9 août 2015 et l'adulte, un mâle, émergea le 24 août. La malformation n'a pu être distinguée que sur la pupe, puisque les larves des Dorcadionini n'ont pas de pattes, et nous ne pouvons donc montrer que des images de la malformation sur la pupe et l'adulte (fig. 4 et 5). On peut y observer une schistomélie sur les deux pattes métathoraciques. Sur celle de gauche, elle est complexe et presque totalement homodynamique, et sur celle de droite, elle est ternaire et hétérodynamique.

Sur la patte droite, on peut constater que le tibia a subi une torsion lors de l'ecdysie pupale (marquée par un « t » sur les figures), et a pivoté de 180°. A l'articulation avec le tarse apparaît le rudiment d'un autre tarse, plus mince et avec seulement les deux premiers tarsomères (fig. 6), ainsi qu'une ébauche d'un autre tarsomère, avec ses deux griffes, entre les deux premiers.

La patte gauche est normale, jusqu'à l'articulation avec le tarse (fig. 7), bien que l'extrémité distale du tibia soit légèrement épaissie. Un premier tarsomère dilaté, comparativement à un normal, vient s'articuler sur la patte, et un second tarsomère très large vient s'articuler sur lui, résultat de la fusion partielle des trois seconds

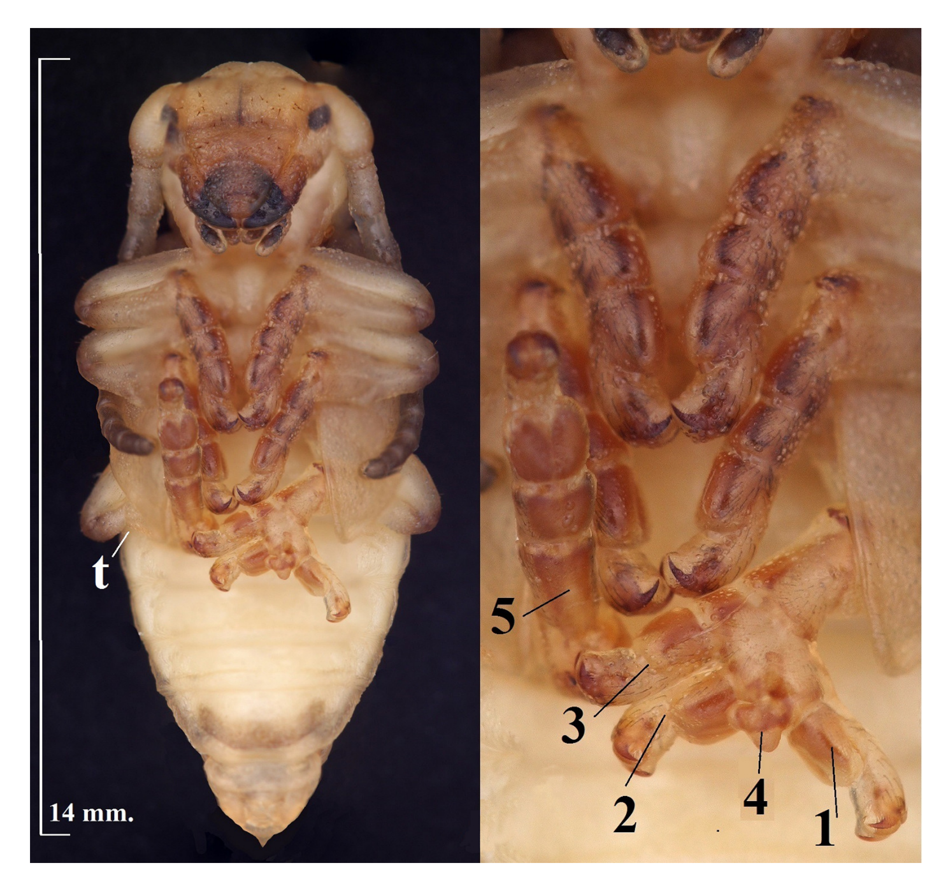


Figura 4. — Pupa de *I. atlantis* presentando una esquistomelia de las patas metatorácicas.
Marcadas con (t) la torsión de la tibia dcha., del (1) al (4) los tarsos de la pata izquierda y con (5) el tarso dcho.

Figure 4. — Pupa d'*I. atlantis* présentant une esquistomélie des pattes métathoraciques.
(t) indique la torsion du tibia droit, (1)à (4) celle des tarses de la patte gauche et (5) du tarse droit.

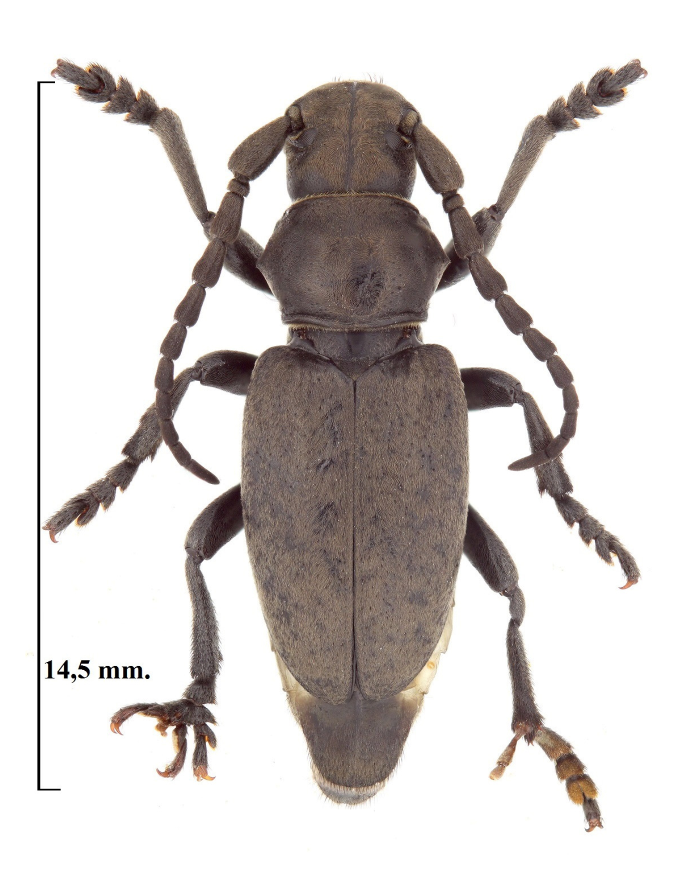


Figura 5. — Habitus del individuo de *I. atlantis* con esquistomelia bilateral en las patas metatorácicas.
Figure 5. — Habitus de l'exemplaire d'*I. atlantis* avec esquistomélie bilatérale des pattes métathoraciques.

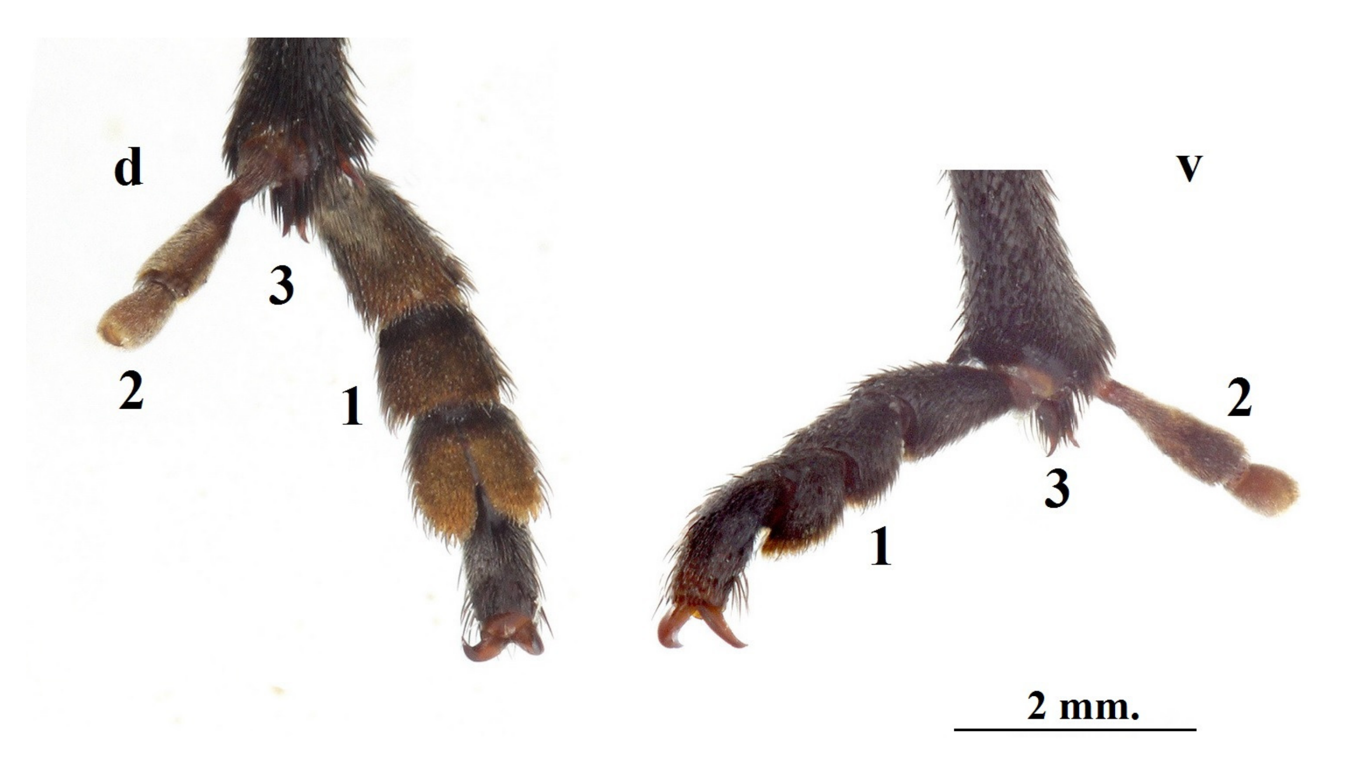


Figura 6. — Ampliación de la pata metatorácica derecha, en vistas dorsal y ventral. Marcadas con la torsión del los tres tarsos (1) al (3), en distintos grados de desarrollo.

Figure 6. — Agrandissement de la patte métathoracique droite, en vue dorsale et ventrale. Indique la torsion des trois tarses (1) à (3) , à divers degrés de développement.



Figura 7. — Ampliación de la pata metatorácica izquierda, en vistas dorsal y ventral. Marcadas con (t1) a (t3) los tres primeros tarsómeros y del (1) al (4) los cuatro tarsos, siendo el último tan solo un esbozo, sin garras.

Figure 7. — Agrandissement de la patte métathoracique gauche, en vue dorsale et ventrale. (t1) à (t3), indiquent les trois premiers tarsomères et (1) à (4), les quatre tarses, le dernier n'étant qu'une ébauche, sans griffes.

fusión parcial de los tres segundos tarsómeros. De este segundo segmento parten las tres ramas que conforman los tres tarsos principales, que por su similar tamaño y aspecto podrían considerarse homodinámicos. No obstante entre dos de ellos aparece el esbozo de un cuarto tarso, muy pequeño y en el parecen indicarse tan solo dos pequeños tarsómeros sin garras.

tarsomères. De ce second segment partent les trois rameaux qui constituent les trois tarses principaux que l'on pourrait, au vu de leur taille et aspect similaires, considérer homodynamiques. Cependant, entre deux d'entre eux apparaît l'ébauche d'un quatrième tarse, très petit, et sur lequel semble ne figurer que deux petits tarsomères sans griffes.

Bibliografia / Bibliographie

Arendsen Hein (S. A.), 1920. – Studies on variation in the Meal-Worm *Tenebrio molitor* L. I.- Biological and genetical notes on *Tenebrio molitor*. *Journal of Genetics,* **10**, 3 : 227-264.

Bahillo de la Puebla (P.), 1996. – Algunos casos teratológicos en Coleoptera. *Zoologica baetica*, vol. **7** : 11-19.

Balazuc (J.), 1948. – La Tératologie des Coléoptères et expèriences de transplantation sur *Tenebrio molitor* L. *Mém. Mus. Hist. Nat. Paris* (N.S.), **25** : 1-293.

Balazuc (J.), 1969. – Supplément à la Tératologie des Coléoptères. *Redia*, **51**: 39-111.

Gamarra (P.) & Outerelo (R.), 1986. – Diversos casos teratológicos en Estafilinoideos (Coleoptera, Staphylinoidea). *VIII Jornadas de la Asociación española de Entomología*, Sevilla : 539-547.

Hidalgo Fontiveros (A.) & Ferrero Ávila (J. M.), 2015. – A propósito de un caso de esquistomelia binaria heterodinámica del tarso de la pata mesotorácia izquierda en Carabus (Oreocarabus) amplipennis amplipennis Vaucher de Lapouge, 1924 (Coleoptera: Carabidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (*S.E.A.*), 56 : 351–352.

Magro (R.), 2013. – Un caso teratológico en Dixus clypeatus (Rossi, 1790) (Coleoptera: Carabidae: Harpalini: Ditomina). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (*S.E.A.*), 53 : 315–316.

Navarro (J.), Urbano (J. M.) & Llinares (A.), 2012. – Un caso de esquistomelia ternaria de mesopata derecha en *Trichoferus fasciculatus* (Faldermann, 1837) (Coleoptera, Cerambycidae). *Boletín de la SAE* 20 : 7-12

Ortuño (V. M.) & Zaballos (J. P.), 1988. – Diversos casos teratológicos en carábidos (Coleoptera, caraboidea). *Actas III Cong. ber. Entomol. Granada* : 789-796.

Ortuño (V. M.), 2000. – Malformaciones en los coleópteros. *Investigación y Ciencia*, Nov. 2000 : 40-41.

Ortuño (V. M.), Hernández (J. Mª) & Cocquempot (C.), 1998. – Descripción de nuevos casos teratológicos en Coleoptera. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sec. Biol.),* 94 (1-2) : 133-139.

Ortuño (V. M.) & Hernández (J. Mª), 1993. – Diversos casos teratológicos en Coleoptera. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sec. Biol.),* 89 (1-4) : 163 -179.

Ortuño (V. M.) & Ramos Abuín (J. A.), 2008. – Re - flexiones sobre la teratología y descripción de cuatro teratosis apendiculares en Coleoptera. *Boletín Sociedad entomológica Aragonesa*, 43 : 435-439.

Ortuño (V. M.) & Vique (I. M.), 2007. – Descripción de algunos Carábidos teratomorfos (Coleoptera: Adephaga: Carabidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 40 : 463-469.

Saz Fucho, A. 2013. – Descripción de un caso de teratología cromática elitral y de braquielitría bilateral en un mismo ejemplar de *Iberodorcadion (Hispanodorcadion)perezi* ssp. *ghilianii* (Chevrolat, 1862) (Coleoptera, Cerambycidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 53 : 317–319

Saz Fucho (A.) & Simón Sorli (A.), 2013. – Descripción de un interesante caso teratológico en *Iberodorcadion (Baeticodorcadion) amorii* (Marseul, 1856) y nuevos datos sobre el ciclo biológico de esta especie (Coleoptera, Cerambycidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 52 : 269–271

Verdugo (A.), 1998. – A propósito de un caso de teratosis del tipo "abbreviated appendages" en Iberodorcadion mus (Rosenhauer, 1856). *Boletín Sociedad entomológica Aragonesa*, **22** : 51-52.

Verdugo (A.), 2000. – Nuevos casos de teratosis en Coleópteros ibéricos (Coleoptera: Cerambycidae: Dorcadionini). *Zoologica Baetica*, **11** : 127-129.

Verdugo (A.), 2008. – A propósito de un caso de teratosis del tipo "Helicomeria abdominal tricíclica en *Iberodorcadion zarcoi* (Scharamm, 1910) (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae). *Boletín Sociedad ento mológica Aragonesa,* 43: 516-518.

Verdugo (A.), 2010. – A propósito de un caso de teratosis del tipo "Polimeria protorácica completa" en *Iberodorcadion grustani* González, 1992 (Coleoptera, Cerambycidae). *Boletín Sociedad entomológica Aragonesa,* 46 : 580-582.

Verdugo (A.), 2011. – A propósito de un caso de esquistomelia ternaria heterodinámica de antena derecha en *Stictoleptura trisignata* (Fairmaire, 1852) Coleoptera: Cerambycidae). *Boletín de la SAE,* 18 : 91-93.

Verdugo (A.), 2012. – A propósito de un caso de esquisto melia cíclica de mesopata izquierda en *Parmena balearica balearica* Vives, 1998 (Coleoptera: Cerambycidae: Parmenini). *Revista gaditana de Entomología*, volumen III,1-2 : 51-55.

Verdugo (A.), 2013. – A propósito de una hemimeria protorácica asociada a la ausencia de la pata protorácica izquierda en *Iberodorcadion zenete* Anichtchenko & Verdugo, 2004 (Coleoptera: Cerambycidae: Dorcadionini). *Revista gaditana de Entomología,* volumen IV, 1 : 123-127.

Verdugo (A.), 2014. – Morfología y ciclo vital de *Iberodorcadion* (*Baeticodorcadion*) *atlantis* (Bedel, 1921) (Coleoptera: Cerambycidae: Dorcadionini). *Revista gaditana de Entomología,* volumen V, 1 : 1-16.

Verdugo (A.) & del Saz (A.), 2012. – A propósito de un caso de esquistomelia binaria heterodinámica de antena derecha en *Iberodorcadion perezi* (Graells, 1849) ssp. *nudipenne* (Escalera, 1908) (Coleoptera: Cerambycidae: Dorcadionini). *Revista gaditana de Entomología*, vol. III (1-2) : 11- 16.

Verdugo (A.) y Toribio (M.), 2015. – Sobre un caso de malformación del tipo "duplicación del aparato genital" en *Acupalpus maculatus* (Schaum, 1860) (Coleoptera: Carabidae: Harpalinae). *Revista gaditana de Entomología*, VI (1) : 131-136.

Vidal y López (M.), 1918. – Un caso teratológico de *Carabus* (*Macrothorax*) *morbillosus* F. *Boletín de la Sociedad Entomológica de España*, Tomo I (3) : 46- 47.

GLOSARIO / GLOSSAIRE.

ABBREVIATED APPENDAGES (fig. 8)

O "enanismo de extremidades". Malformación consistente en una atrofia de todas las extremidades aunque conservando la funcionalidad de las articulaciones entre los distintos segmentos, así como la simetría bilateral. Ello indica una clara base genética, así como el carácter letal o subletal para el portador de dicha malformación dada la incompetencia de sus apéndices locomotores.

APPENDICES RÉDUITS (fig. 8)

Ou « nanisme des extrémités ». Malformation consistant en une atrophie de toutes les extrémités, tout en conservant la fonctionnalité des articulations entre segments distincts ainsi que la symétrie bilatérale. Elle repose clairement sur une base génétique et a, pour le sujet affecté, un caractère létal ou quasi-létal du fait de l'inefficacité de ses appendices locomoteurs.



Fig. 8.

DUPLICACIÓN GENITAL

Malformación consistente en la presencia de dos unidades de un órgano del insecto, en este caso del aparato genital y que pueden estar fusionados de forma completa o incompleta. No puede aplicarse aquí el término "esquistomelia", ya que este afecta exclusivamente a los apéndices (patas, antenas, palpos). Tampoco se aplica este caso al término "bipartición", pues estas indican la separación en dos mitades de un organo.

DUPLICATION GÉNITALE

La duplication est une malformation qui se traduit par la présence de deux unités d'un organe chez l'insecte (de l'appareil génital en l'occurrence) qui peuvent être fusionnées plus ou moins complètement. Le terme de « schistomélie » ne peut s'appliquer ici car il désigne une malformation qui affecte exclusivement les appendices (pattes, antennes, palpes). Le terme de « bipartition ne convient pas non plus puisqu'il désigne la séparation d'un organe en deux moitiés.

ECTROMELIA (fig. 9)

Consiste esta malformación en la ausencia completa de un apéndice (pata, antena, palpo).

ECTROMÉLIE (fig. 9)

Cette malformation consiste en l'absence complète d'un appendice (patte, antenne, palpe).



Fig. 9.

Esquistomelia o esquizomelia (fig. 10)

Las esquistomelias son Melomelias en que la disposición de los elementos suplementarios es en paralelo a las que se presumen como normales. Según que el apéndice afectado se ramifique en dos, tres o más ramas la esquistomelia será binaria, ternaria o compleja. Si interesa más de un apéndice será múltiple.

Esquistomelia cíclica (fig. 11) : malformación muy particular consistente en que las ramas, después de separadas sobre cierta longitud se reúnen nuevamente en un elemento terminal único.

Schistomélies ou schizomélies (fig. 10)

Les schistomélies sont des mélomélies où les éléments en surnombre sont disposés parallèlement à ceux qui sont considérés comme normaux. La schistomélie sera qualifiée de binaire, ternaire ou complexe selon que l'appendice affecté se divise en deux, trois, ou plusieurs branches. Si elle affecte plus d'un appendice, elle est dite multiple.

Schistomélie cyclique (fig. 11) : malformation très particulière où les branches, après s'être séparées sur une certaine longueur, fusionnent à nouveau pour former un élément terminal unique.



Fig. 10.



Fig. 11.

Helicomeria (figs. 1-3). **Forma particular de sinfisomeria (symphysomérie).**

Consistente en que sobre una de las caras del cuerpo, tergal o esternal, un número de mitades de escleritos (hemiescleritos) de un lado se fusionan cada uno con el hemiesclerito que sigue al correspondiente normal del otro lado. Sobre la otra cara la disposición es normal. La membrana intersegmentaria adopta la forma de una hélice. En cada extremidad de la hélice se observa un hemiesclerito residual, no obstante el número total de escleritos es normal.

Gráficamente puede explicarse como cuando nos equivocamos al abrocharnos una camisa y abotonamos un boton en un ojal equivocado, dejando arriba un ojal libre y abajo un botón sin ojal donde abrocharlo.

Según el número de segmentos afectados será monocíclica si afecta a dos segmentos, dicíclica si afecta a tres, tricíclica si afecta a cuatro, etc.

Hélicomérie (fig. 1-3) **Forme particulière de symphysomérie.**

Sur l'une des faces du corps, dorsale ou ventrale, un certain nombre d'hémisclérites d'un côté donné fusionnent avec l'hémisclérite qui suit leur correspondant normal de l'autre côté. L'autre face n'est pas affectée. La membrane intersegmentaire adopte alors la forme d'une hélice. A chaque extrémité de l'hélice on peut observer un hémisclérite résiduel. Néanmoins, le nombre total de sclérites est normal.

On peut, de façon imagée, penser à une chemise qu'on a mal boutonnée, en passant un bouton dans la mauvaise boutonnière, ce qui laisse une boutonnière libre en haut, et en bas un bouton sans boutonnière où le passer.

Selon le nombre de segments impliqués, on parlera d'hélicomérie monocyclique pour deux segments, dicyclique pour trois, tricyclique pour quatre, etc.

(*) Marqués de la Victoria, 2 - 1º D
E-11100 **San Fernando**, Cádiz
averdugopaez@gmail.com

Traduction espagnol / français, Jean-Claude Cid.